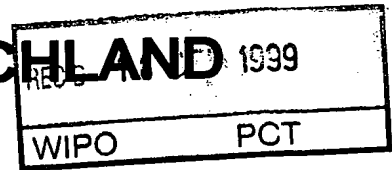


# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)



EJKU  
09 / 719881

DE 99 / 1806

## Bescheinigung

Die GPF Gesellschaft für Papierforschung und Automation GbR in Schwarzenberg/  
Deutschland hat eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Herstellung von Spezialpapieren zum Ursprungsnachweis mit elektrisch leitenden  
Merkmalsstoffen und Prüfung der Selben"

als Zusatz zur Patentanmeldung 199 15 440.6

am 16. Juni 1998 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die Anmelderangaben wurden berichtigt in: Die Herren Frank P u t t k a m m e r in  
Coswig/Deutschland und Gunther Z s c h e r p e in Sosa/Deutschland.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprüng-  
lichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig die Symbole  
D 21 H und G 01 N der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 15. Juli 1999

**Deutsches Patent- und Markenamt**

**Der Präsident**

Im Auftrag

Sieck

Patenzzeichen: 198 26 800.9

Frank Puttkammer , Kastanienstraße 19, 01640 Coswig

**Herstellung von Spezialpapieren zum Ursprungsnachweis mit elektrisch leitenden Merkmalsstoffen und Prüfung der Selben**

Die Erfindung betrifft elektrisch leitende Sicherungsmerkmale für Wertpapiere , Banknoten und Dokumente, welche beim Papierherstellungsprozeß durch unterschiedliche technologische Prozesse eingebracht werden.

Bekannt sind Spezialpapiere, welche Identifikationsmerkmale zum Fälschungsschutz beinhalten. Diese werden während des Papierherstellungsprozesses integriert. So werden zum Beispiel lichtaktive Merkmalsstoffe eingebaut. Einige lichtaktiven Merkmalsstoffe sind heute am Markt erhältlich, so daß Fälscher in der Lage sind, diese bereits bekannten Sicherheitsmerkmale nachzustellen. Es werden z.B. Sicherheitsmerkmale im UV-Spektralbereich nachgestellt. Diese Nachstellungen haben eine erhebliche Wirkung auf die Fälschungssicherheit.

Desweiteren werden optische Merkmale in Form von Wasserzeichen in diese Papiere eingebracht. Das Wasserzeichen wird gegenwärtig nur unbedeutend nachgestellt. Bekannte Fälschungen beziehen sich auf das Bedrucken der Papiere mit Wasserzeichen ähnlichen Darstellungen. Diese sind jedoch mit Hilfsmitteln oder im Durchlicht bzw. im UV-Bereich erkennbar.

Eine weitere Möglichkeit der Sicherung von Papieren ist die Integration von Sicherheitsfäden oder von Sicherheitsbändern. Diese Sicherheitsfäden, Sicherheitsbänder sind in der Regel elektrisch leitend. Die Sicherheitsfäden oder Sicherheitsbänder bestehen vorwiegend aus einer metallisierten Folie, welche partiell mit Buchstaben oder Zahlen bzw. Symbolen demetallisiert, oder ausgestanzt wurden. Diese zusätzlichen Merkmale sind als optische Merkmale ausgebildet und dienen zur optischen Absicherung und als technologische Hürde für den Fälscher. Die Fäden selbst werden mittels bekannter kapazitiver Sensoren detektiert. Hierbei wird die elektrische Leitfähigkeit für einen bestimmten Abschnitt des Fadens gemessen. Dabei handelt es sich um die Feststellung der Präsenz.

Gegenwärtig werden durch Fälscher auch diese Sicherheitsfäden nachgestellt. Diese Nachstellungen werden durch Aufbringen von Heißklebefolien oder durch Auftragen von metallischen Tinten durchgeführt. Für den Betrachter im schnellen Banknotenverkehr sind diese Nachstellungen schwer erkennbar. Außerdem sind derartige Nachstellungen für die Bankautomaten nicht immer detektierbar.

Hochsensible kapazitive Sensoren können innerhalb geringer Meßtoleranzen jedoch einen Teil dieser Fälschungen detektieren.

Aufgabe der Erfindung ist es, den elektrischen leitenden Sicherheitsfäden bzw. elektrisch leitenden Sicherheitsbändern als benutzeraktive Sicherheitsmerkmale, eine zusätzliche Referenzprüfung und oder als selbstständige Prüfzonen mittels Integration von elektrisch leitenden Merkmalsstoffen innerhalb des Papierses und Prüfung derselben, mittels bekannter kapazitiver Scannersensoren zu schaffen.

Die Erfindung wird im folgenden anhand der in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert und beschrieben. Die den Zeichnungen und der Beschreibung zu entnehmenden Merkmale, können bei anderen Ausführungsformen der Erfindung einzeln für sich oder zu mehreren in beliebiger Kombination, Anwendung finden.

FIG: 1

Langsieb(1) einer Papiermaschine mit dargestellter Methode der partiellen Integration des Merkmalstoffes in Linienform bzw. in Abschnitten einer Linie.

FIG. 2

Rundsieb einer Papiermaschine mit dargestellter Methode der partiellen Integration des Merkmalstoffes in Linienform bzw. in Abschnitten einer Linie.

Fig. 3

Rundsieb(2) einer Papiermaschine mit anschließender Wasserzeichenprägewalze(5), welche die Stoffdichteänderung und somit die Änderung der elektrischen Leitfähigkeit übernimmt.

Fig. 3a

Signalbild eines Blattgutes mit homogen eingebrachtem Merkmalsstoff und anschließendem geprägtem Wasserzeichen.

Fig. 4

Rundsieb(2) einer Papiermaschine mit Stoffeinlauf(4) zur homogenen Integration des Merkmalsstoffes.

Fig. 5

Langsieb(1) einer Papiermaschine mit Stoffauflauf (3) zur homogenen Integration des Merkmalsstoffes.

Fig. 6

Signalbild beim Überstreifen des Sensors einer Banknote mit homogener Merkmalsstoffausstattung (6) und Sicherheitsfaden (15).

Fig. 7

Signalbidverlauf beim Überstreifen einer Banknote mit homogener Merkmalsstoffausstattung (6) und Wasserzeichen (9).

Fig. 7a

Signalverknüpfung der angeordneten Sensoren.

Fig. 8

Darstellung der Wasserzeichenprägewalze (5) mit Merkmalsstoffversorgung (7).

Fig. 8a

Signalbild eines elektrisch leitenden Wasserzeichen in konventionellem Papier.

Fig. 9

Partieller Merkmalsstoffauftrag, Merkmalsstoffintegration in , auf die Papierbahn.

Fig. 10

Signalbilder der partiellen Merkmalsstoffdetektion.

Merkmalsstoffe mit elektrischer Leitfähigkeit bestehen in der Regel aus Feststoffen, wie Pigmenten in Stabform oder unregelmäßiger Form. Weiterhin sind elektrisch leitende Polymere in unterschiedlichen Ausführungen bekannt.

Das Vorhandensein von diesen unterschiedlichen Erscheinungsformen ermöglicht eine Vielzahl technologischer Möglichkeiten der Integration des Merkmalsstoffes in das Papier.

In diesem Ausführungsbeispiel wird die Herstellung von Spezialpapier mit elektrisch leitenden Pigmenten als Merkmalsstoff dargestellt.

In der Maschinenbütte (8) wird der Papierstoff mit dem Merkmalsstoff gemischt und unter ständigem Rühren als homogene Suspension gehalten. Bei festen Merkmalspigmenten verwendet man vorzugsweise 10% des Papierfeststoffgehaltes als Zugabemenge. Je nach Detektionsart kann diese anteilige Menge variieren.

Bei Verwendung elektrisch leitender Polymere ergibt sich der Vorteil, daß eine gute Verträglichkeit zu anderen Materialien besteht. Die Integration in den Papierstoff ist wesentlich unkomplizierter als bei festen Stoffen, da elektrisch leitende Polymere auch als Dispersion vorkommen. Die benötigte Konzentration gestattet eine nahezu transparente elektrisch leitende Markierung.

Die Detektion von homogen eingebrachten Merkmalsstoffen (6) wird mittels kapazitiven Sensors (11) realisiert. Hierbei kann nur die Präsenz des Merkmales nachgewiesen werden.

Verwendet man diese homogene Version als Referenzmerkmal zu dem elektrisch leitenden Sicherheitsfaden, so ist es erforderlich, daß ein Merkmalsstoff mit einer Leitfähigkeit von größer oder kleiner 35% der Leitfähigkeit des Sicherheitsfadens eingesetzt wird. Somit detektiert der Scannersensor (11) die Fläche des Prüfobjektes auf die homogene Beschaffenheit und als Referenz hierzu die Präsenz eines Sicherheitsfadens mit vorgegebenen elektrischen Leiteigenschaften.

In Figur 6 wird dargestellt, wie das Blattgut den Sensor (11) passiert und dabei das elektrische Signal am Sensor erzeugt wird.

Das Blattgut passiert zuerst optische Sensoren (13), welche den kapazitiven Scannersensor (11) aktivieren.

Der homogen eingebrachte Merkmalsstoff (6) erzeugt nun ein Signalbild (23) in der Zeitfolge 1-3, bei Zeitpunkt 4 überstreift der Sicherheitsfaden (15) den kapazitiven Scannersensor (11). Beim Sicherheitsfaden entsteht ein wesentlich größeres Signal, da in diesem Fall der Sicherheitsfaden über eine höhere Leitfähigkeit verfügt als der gedruckte Merkmalsstoff. In der Zeitfolge 5-7 wird das gleiche Signalbild wie in der Zeitfolge 1-3 erzeugt. Mittels Controller werden die Signalbilder verglichen und ausgewertet.

In einem zweiten Beispiel (Fig.VII) wird eine weitere Möglichkeit der homogenen Merkmalsintegration (6) im Papierstoff dargestellt. Hierbei werden weitere Codierungen durch Stoffdichteänderung (9) erreicht.

Der technologische Vorgang ist bis zur Bildung der Papierstoffbahn mit dem ersten Ausführungsbeispiel identisch. Die Weiterbearbeitung der Papierstoffbahn erfolgt durch das Prägen von Wasserzeichen.

Der Vorgang der Wasserzeichenherstellung erfolgt über eine mechanische Bearbeitung der Papierstoffbahn. Hierbei wird mittels Prägewalze (5) ein Abdruck auf der Papierstoffbahn erzeugt. Diese Prägewalze besteht aus einer Trägerwalze mit aufgesetzten Prägesegmenten (25). Diese Prägesegmente wiederum entsprechen der bildlichen Darstellung des Wasserzeichens. Der Abdruck der Prägesegmente (25) auf der Papierstoffbahn entspricht der bildlichen Darstellung auf der Prägewalze. Eine derartige mechanische partielle Behandlung der Papierstoffbahn bewirkt eine Stoffdichteänderung im Bereich des Wasserzeichens (9), mit einer abdrucktypischen elektrisch leitenden Struktur (9).

Diese Änderung der elektrischen Leitfähigkeit im Prägebereich entspricht der bildlichen Darstellung des Prägesegmentes (25).



Führt man nun das so erzeugte Blattgut über einen kapazitiven Scannersensor (11), so erhält man ein Signalbild (23) für den Prägebereich (9) entsprechend der bildlichen Darstellung und der Scannerauflösung.

In Fig. 7 wird dargestellt, wie eine Banknote im Querformat den Scannersensor (11) passiert und wie das Signalbild (23) beim Überstreifen des Blattgutes mit homogen eingebrachtem Merkmalsstoff (6) und anschließend erzeugten Wasserzeichen(9) entsteht. In der Darstellung aktivieren optische Sensoren (13) den kapazitiven Scannersensor (11). Beim Überstreifen des Blattgutes über den Sensor entsteht ein gleichmäßiges Signalbild an den Kanälen 1, 2, 6, 8, 9,10 über den Zeitraum der Banknotenpräsenz. An den Scannerkanälen 3, 4, 5 entsteht entsprechend der partiellen stofflichen Änderung und der damit verbundenen Änderung der partiellen elektrischen Leitfähigkeit ein Signalbild.

Verwendet man Bariumsulfat als Merkmalsstoff, so erreicht man eine zusätzliche Codierung im optischen Bereich, denn dieser Stoff ist Infrarot absorbierend. Die Sensoranordnung des kapazitiven Scannersensors wird nun mit einem optischen Scannersensor kombiniert. In Fig. 7 wird dargestellt, wie die Anordnung beider Sensoren realisiert wird.

Ein drittes Ausführungsbeispiel stellt eine Version der Herstellung von partiellen Merkmalsstoffprüfzonen dar.

Nach der Bildung der konventionellen Papierbahn wird mittels Prägewalzen ein Wasserzeichen (24) erzeugt. Bei dieser Wasserzeichenerzeugung werden die Merkmalsstoffpigmente bzw. der Merkmalsstoff als Dispersion, auf die Papierbahn übertragen. In Figur 8 wird dieser Vorgang dargestellt.

Eine Merkmalsübertragungswalze (7) wird durch einen Vorratsbehälter (16) mit Merkmalsstoff gespeist. Diese Merkmalsstofftransportwalze wiederum läuft gegen die Prägewalze (5), wobei der Merkmalsstoff auf das Prägesegment (25) übertragen wird. Da der Umfang der Prägewalze dem Abstand der Wasserzeichen (24) zueinander entspricht, ist die Herstellung dieser elektrisch leitender Wasserzeichen (24) an der Endlosbahn möglich.

In Fig. VIII a wird die Entstehung des Signalbildes am Scannersensor (11) dargestellt.

In einem vierten Beispiel wird dargestellt, wie partieller Merkmalsstoffauftrag auf die Papierbahn mittels Tropfeinrichtung bzw. mittels Auslaufrohren (17), welche sich genau positioniert über der Papierstoffbahn befinden, realisiert wird.

Figur 1 und 2 stellen dar, wie mittels einer zielgenauen, mehrfach angeordneten elektronisch gesteuerten Dosiereinrichtung (17/19) ein partieller

Merkmalsstoffauftrag, Merkmalsstoffintegration in die Papierstoffbahn, erfolgt.

Einerseits kann linienförmig (14a) aufgetragen werden, zum anderen kann diskontinuierlich linienförmig (14b) oder punktuell (14c) aufgetragen werden. Somit erhält man beim Schneiden der Papierbahn zu Blattgut, partielle Merkmalszonen.

Diese können über die gesamte Blattbreite oder Blattlänge verlaufen bzw. abschnittsweise in der Blattbreite bzw. Blattlänge vorhanden sein. Die Breite der Linien, bzw. der Linienabschnitte ist der Scannerauflösung angepaßt. Vorzugsweise ist die Breite 2mm. In Fig. 10 werden die Signalbilder für die Prüfung der kontinuierlichen und diskontinuierlichen Merkmalslinien im Blattgut dargestellt.

Optische Sensoren (13) aktivieren den Scannersensor (11) beim Überstreifen des Blattgutes. Erreicht der Merkmalsstreifen den Sensor, so entsteht das Signalbild 14aa, 14bb oder 14cc. Gleiche Signalbilder entstehen auch bei linienförmigem, oder diskontinuierlichem Linienauftrag durch Streichen auf die Papierbahn.

**Patentansprüche**

1. Verfahren zur Integration von elektrisch leitenden Merkmalsstoffen in Spezialpapieren für Dokumente, Wertpapiere und Banknoten ist dadurch gekennzeichnet, daß der Merkmalsstoff in Form von Pigmenten und oder aus transparenten Polymeren besteht, welche mittels Dosiereinrichtung (17/19) partiell, oder mittels Zugabe des Merkmalsstoffes in der Maschinenbütte (8) homogen in den Papierstoff eingebracht werden und oder homogen oder partiell auf die Papierstoffbahnoberfläche gestrichen werden.
2. Verfahren zur Integration von elektrisch leitenden Merkmalsstoffen in Spezialpapieren für Dokumente, Wertpapiere und Banknoten ist dadurch gekennzeichnet, daß der Merkmalsstoff als Dispersion und oder Suspension mittels Tropfröhrchen (17) auf die Papierstoffbahn zur partiellen Merkmalsstoffverteilung in Linienform kontinuierlich und oder diskontinuierlich aufgebracht wird.
3. Verfahren zur Intergration von elektrisch leitenden Merkmalsstoffen in Spezialpapieren für Dokumente, Wertpapiere und Banknoten ist dadurch gekennzeichnet, daß der Merkmalsstoff als Dispersion oder Suspension mittels gesteuerter Dosiereinrichtung (17/19) kontinuierlich(14a) und oder diskontinuierlich (14b,c) auf die Papierstoffbahn aufgebracht wird.

4. Verfahren zur Integration von elektrisch leitenden Merkmalsstoffen in Spezialpapieren für Dokumente, Wertpapiere und Banknoten ist dadurch gekennzeichnet, daß der Merkmalsstoff als Dispersion in die Maschinenbütte (8) eingebracht und mit dem Papierstoff homogen verrührt wird, so daß auf der Siebpartie ein Spezialpapier mit homogenen Merkmalseigenschaften entsteht.

5. Verfahren zur Integration von elektrisch leitenden Merkmalsstoffen in Spezialpapieren für Dokumente, Wertpapiere und Banknoten ist dadurch gekennzeichnet, daß der Merkmalsstoff in Form von Pigmenten in einem Vorratsbehälter (26) und zugehörigem Rohrsystem durch Pumpen (20) im Kreislauf gehalten wird und mittels Dosiereinrichtung (19) auf die Papierstoffbahn gelangt.

6. Verfahren zur Integration von elektrisch leitenden Merkmalsstoffen in Spezialpapieren für Dokumente, Wertpapiere und Banknoten ist dadurch gekennzeichnet, daß die Merkmalspigmente als Zuschlagsstoffe in der Stoffaufbereitung zugegeben wird.

7. Verfahren zur Integration von elektrisch leitenden Merkmalsstoffen in Spezialpapieren für Dokumente, Wertpapier und Banknoten ist dadurch gekennzeichnet, daß der Merkmalstoff auf Wasserzeichenprägewalzen (5) übertragen wird. Diese Wasserzeichenprägewalzen übertragen beim Prägevorgang den Merkmalsstoff auf die Papierstoffbahn partiell, als Abbild des Prägestempels, oder Teile des Abbildes des Prägestempels.

8. Verfahren zur Prüfung von elektrisch leitenden Merkmalsstoffen in Spezialpapieren für Dokumente, Wertpapiere und Banknoten ist dadurch gekennzeichnet, daß der Merkmalsstoff nach seinen Daten der elektrischen Leitfähigkeit und oder anderen physikalischen Größen und oder chemischer Eigenschaften zur Erreichung einer Mehrfachprüfung detektiert wird.

9. Verfahren zur Prüfung der elektrisch leitenden Merkmalsstoffe in Spezialpapieren für Dokument, Wertpapiere und Banknoten ist dadurch gekennzeichnet, daß der Merkmalsstoff auf die Papierbahn partiell und oder homogen gestrichen wird.

10. Anwendung eines Prüfverfahrens zur Prüfung elektrisch leitender Merkmalstoffe in Blattgut ist dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor zur Detektion der elektrischen Leitfähigkeit aus einer Vielzahl von Scannerkanälen besteht, mittels optischer, magnetischer und oder mechanisch - elektrischer Sensoren aktiviert wird.

11. Anwendung eines kapazitiven Prüfverfahrens zur Prüfung elektrisch leitender Merkmalsstoffe in Blattgut ist dadurch gekennzeichnet, daß der kapazitive Scannersensor (11) über die gesamte Breite des Blattgutes ausgebildet ist.

12. Prüfverfahren zur Prüfung elektrisch leitender Merkmalsstoffe im Blattgut sind dadurch gekennzeichnet, daß der Scannersensor zur Reduzierung der Streukopplung derart ausgebildet ist und somit geringe Unterschiede in der elektrischen Leitfähigkeit benachbarter Prüfzonen des Druckbildes meßbar werden, in dem die Steuerung der Sensorkanäle (21, 22) derart erfolgt, so daß im ersten Scannvorgang die Kanäle mit gerader Nummerierung (21) erfolgt und in jedem zweiten Scannvorgang die Kanäle mit ungerader Nummerierung (22) erfolgt. Die Scannfrequenz beträgt vorzugsweise 200 kHz.

13. Prüfverfahren zur Prüfung elektrisch leitender Merkmalsstoffe in Blattgut sind dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand zwischen Sendeelektroden und Empfangselektrode entsprechend der Prüfstrukturen und Prüfebene umschaltbar ist.

14. Prüfverfahren zur Prüfung elektrisch leitender Merkmalsstoffe in Blattgut sind dadurch gekennzeichnet, daß der elektrisch leitende Merkmalsstoff eine eigene Reaktion im optischen Spektralbereich besitzt. Diese optischen Eigenschaften werden als Referenzwert zur elektrischen Leitfähigkeit als Doppelprüfung dieses Merkmals genutzt.

15. Die Anordnung des Scannersensors zum zu prüfenden Blattgutes ist dadurch gekennzeichnet, daß zur Optimierung des Blattguttransportes ihm gegenüberliegend ein Niederhalter in Form einer Walze oder eine Gleitschiene angeordnet ist.

16. Die Anordnung des Scannersensors zum zu prüfenden Blattgut ist dadurch gekennzeichnet, daß die Sensorelektroden in zwei Ebenen zum Blattgut angeordnet sind. Dies bedeutet, daß eine funktionelle Elektroden-seite oberhalb des Blattgutes angeordnet ist und die andere funktionelle Seite unterhalb des zu prüfenden Blattgutes angeordnet ist.

17. Die Anordnung der Scannersensorik zum Prüfen der Papierbahn auf Produktionsqualität auf der Papiermaschine ist dadurch gekennzeichnet, daß eine Vielzahl von Scannersensoren (11) über die gesamte Breite der Papierbahn angeordnet sind, um die Einhaltung der Produktionsparameter zu prüfen.

18. Die Anordnung der Scannersensorik zum Prüfen der Papierbahn auf Produktionsqualität auf der Papiermaschine ist dadurch gekennzeichnet, daß der Anordnung nach Anspruch 17 ein Steuerkreis zur Regulierung der Merkmalsstoffzugabe nachgeschaltet ist.

- 1 Langsieb
- 2 Rundsieb
- 3 Stoffauflauf
- 4 Stoffeinlauf
- 5 Wasserzeichenprägewalze
- 6 homogener Merkmalsstoff im Papier
- 7 Merkmalsstoffübertragungswalze
- 8 Maschinenbütte
- 9 elektrisch leitende Prüfzone Wasserzeichen
- 10 optischer Scannersensor
- 11 kapazitiver Scannersensor
- 12 optische Meßkurve , gemessen an den Meßkanälen des opt. Scanners
- 13 optische Sensoren zum Aktivieren des kapazitiven Scannersensors
- 14 partielle Prüfzonen
- 15 elektrisch leitender Sicherheitsfaden
- 16 Merkmalsvorratsbehälter
- 17 Auslaufrohr
- 18 Steuerteil für Auslaufrohr
- 19 automatisches Ventil für Auslaufrohr- Dosiereinrichtung in Verbindung mit 17
- 20 Pumpe für Merkmalsstoffkreislauf
- 21 Sensorkanal gerade Nummerierung
- 22 Sensorkanal ungerade Nummerierung
- 23 Meßkurve kapazitiver Scannersensor
- 24 elektrisch leitendes Wasserzeichen durch Merkmalsstoffübertragung
- 25 Prägesegment
- 26 Vorratsbehälter für Merkmalsstoff zur partiellen Übertragung
- 27 Andruckwalze



Frank Puttkammer, Kastanienstraße 19, 01640 Coswig

### **Zusammenfassung**

Die Erfindung betrifft elektrisch leitende Sicherungsmerkmale für Wertpapiere Banknoten und Dokumente, welche beim Papierherstellungsprozeß durch unterschiedliche technologische Prozesse eingebracht werden.

Bekannt sind Spezialpapiere, welche Markierungen zur Absicherung gegenüber Fälschern besitzen. Teilweise werden diese Merkmale durch Fälscher nachgestellt, so daß "echte Papiere" nur sehr schwer nachweisbar werden. Zum Ursprungsnachweis bei Produkten werden gegenwärtig verschiedene Methoden verwendet. Diese sind in der Regel nicht einfach nachweisbar, so daß vor Ort eine Identifikation schwer durchführbar ist. Aufgabe der Erfindung ist es, neue Prüfmerkmale zu schaffen, welche zweifelsfrei durch Detektoren vor Ort detektiert werden können. Die erfindungsgemäßen Prüfmerkmale werden während des Papierherstellungsprozesses integriert. Ein Nachstellen durch Fälscher wird durch diese technologische Hürde nahezu ausgeschlossen, da die Merkmalsstoffe in den Papierfeststoffgehalt eingehen und somit in der Regel unsichtbar sind. Der Integrationsvorgang kann sowohl homogen als Präsenznachweis, oder als partielle Integration für Codierungen erfolgen. Mittels Dosiereinrichtungen oder Übertragungswalzen kann der Merkmalsstoff an unterschiedlichen technologischen Schritten der Papierherstellung eingebracht werden.

Als Prüfvorrichtung dienen bekannte berührungslose, kapazitive Sensoren zum Nachweis der elektrischen Leitfähigkeit, oder berührende Verfahren zum Nachweis der elektrischen Leitfähigkeit.

Fig. 1

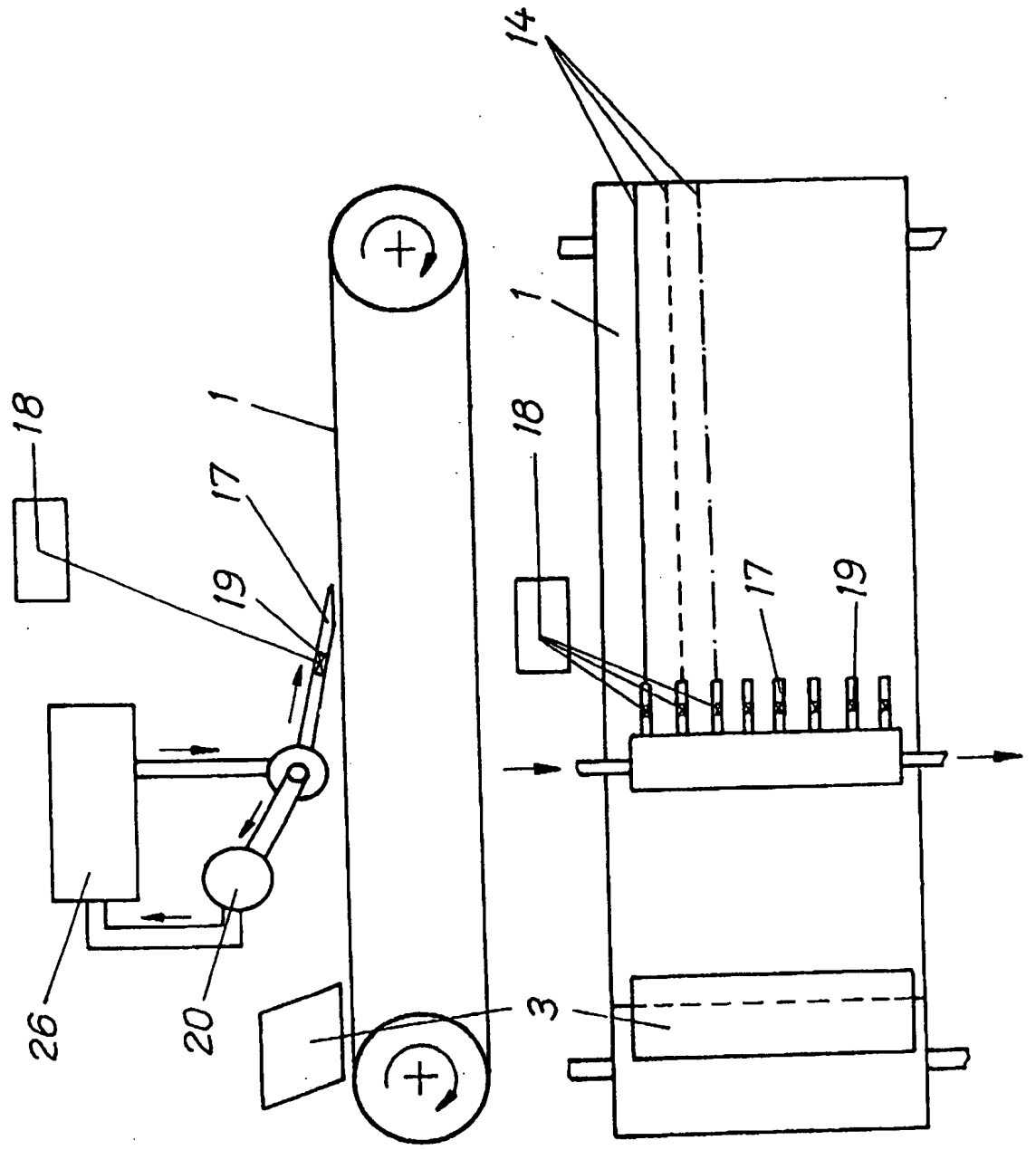
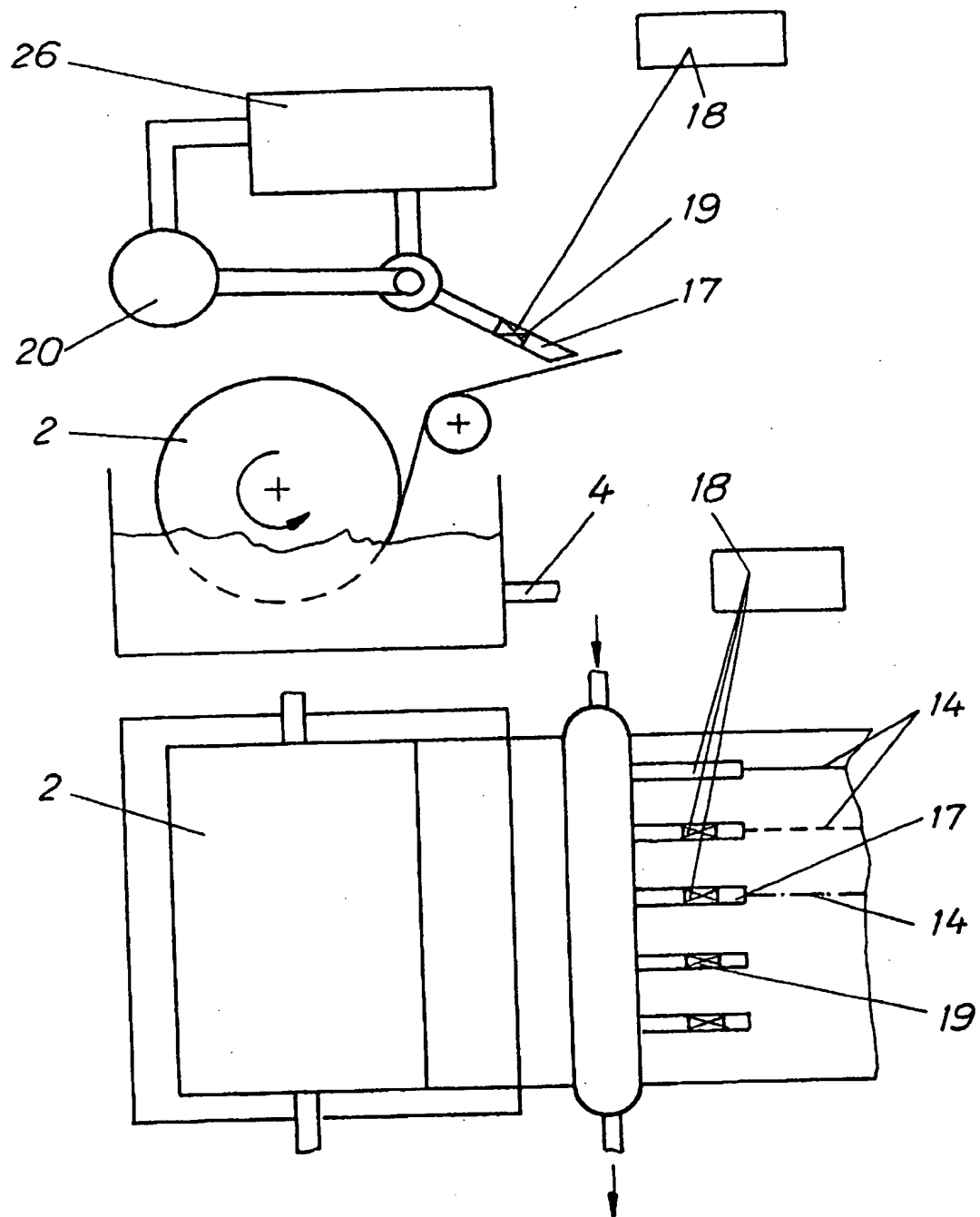


Fig. 2



*Fig. 3*

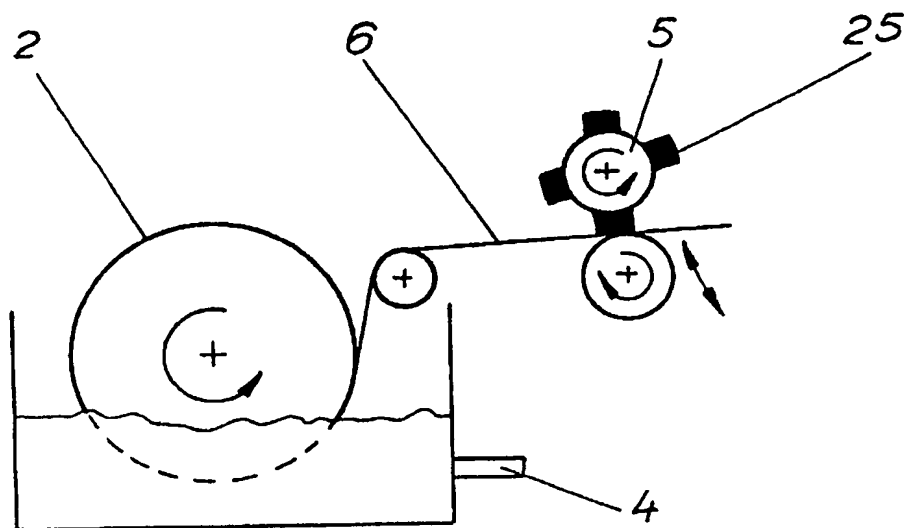


Fig. 3a

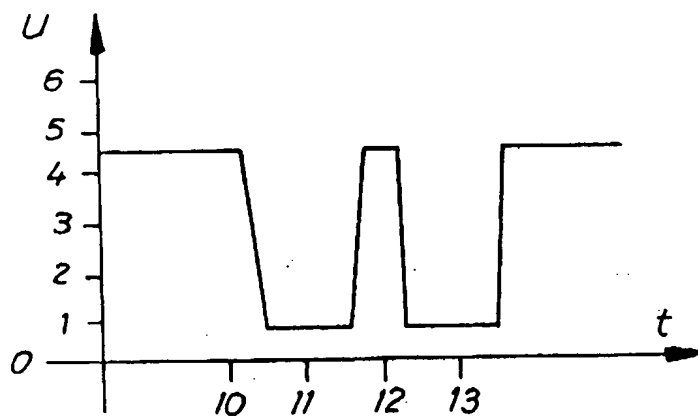
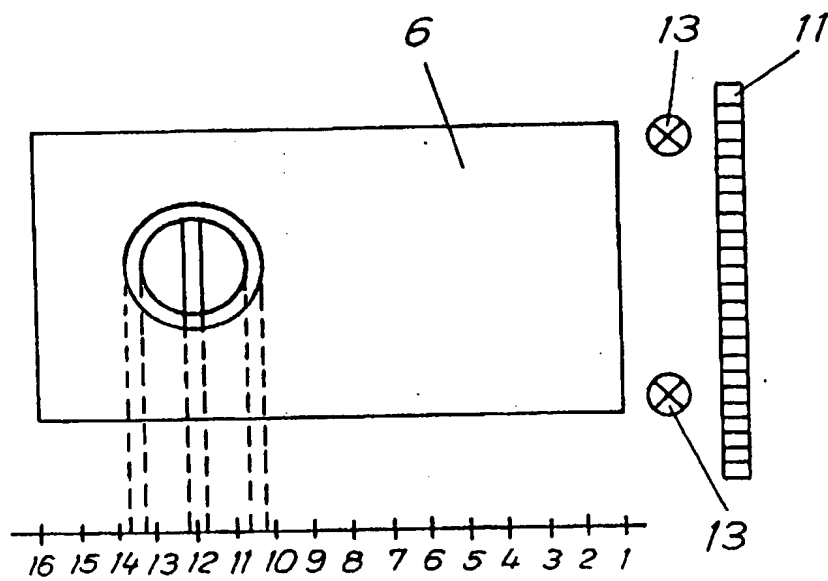


Fig. 4

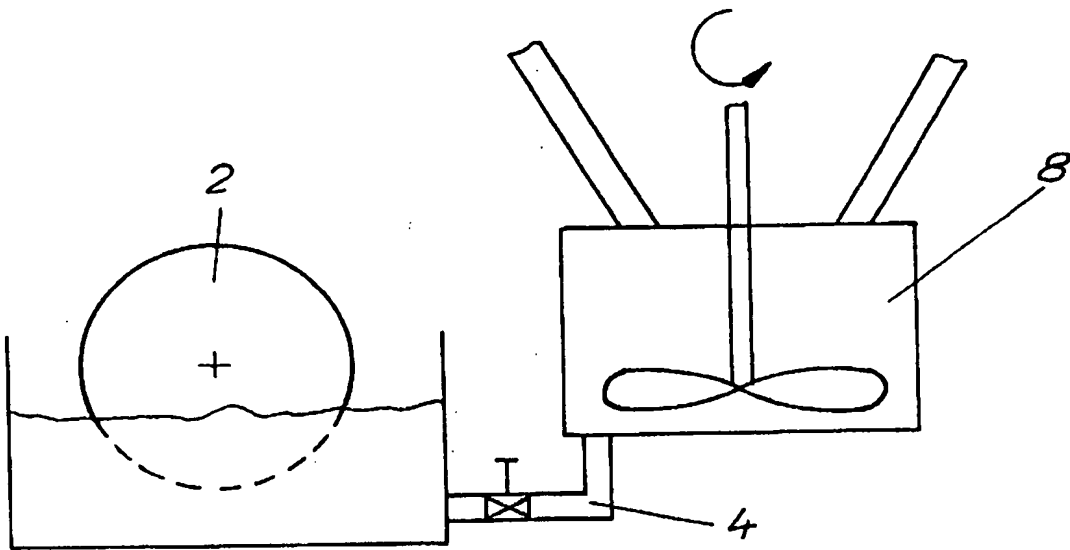


Fig. 5

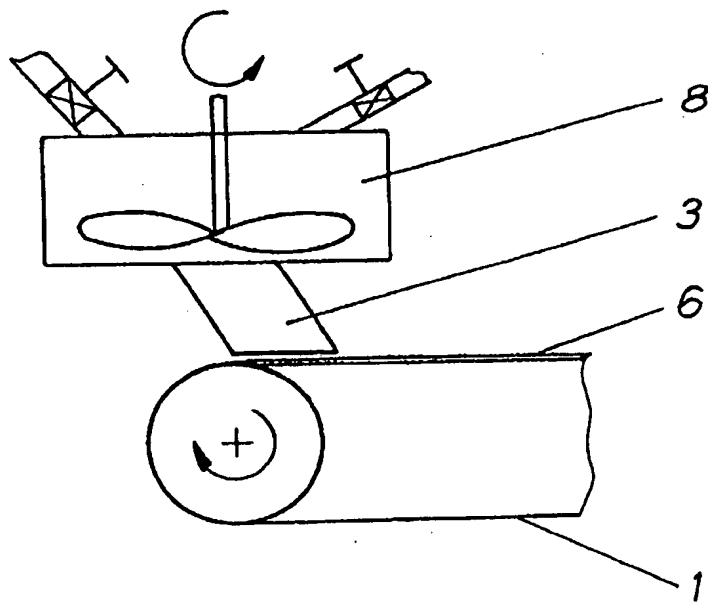


Fig. 6

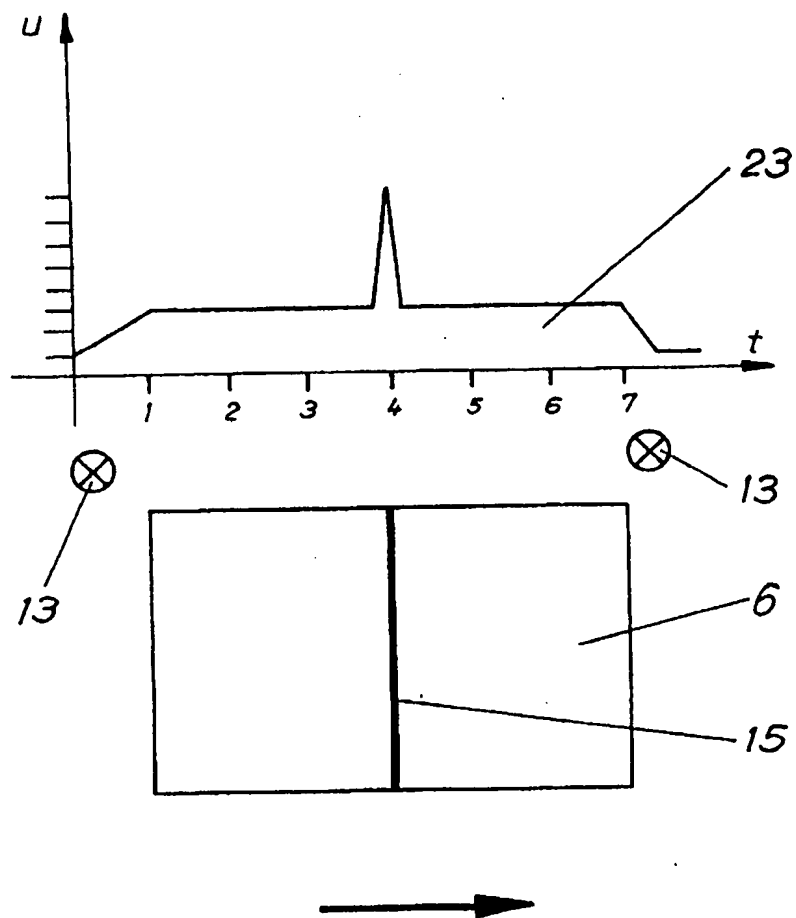




Fig. 7

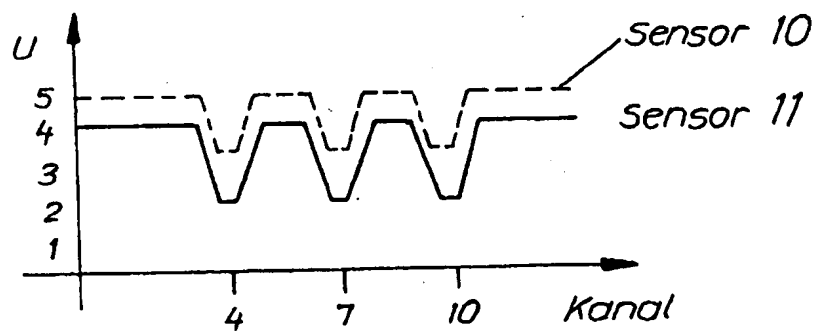
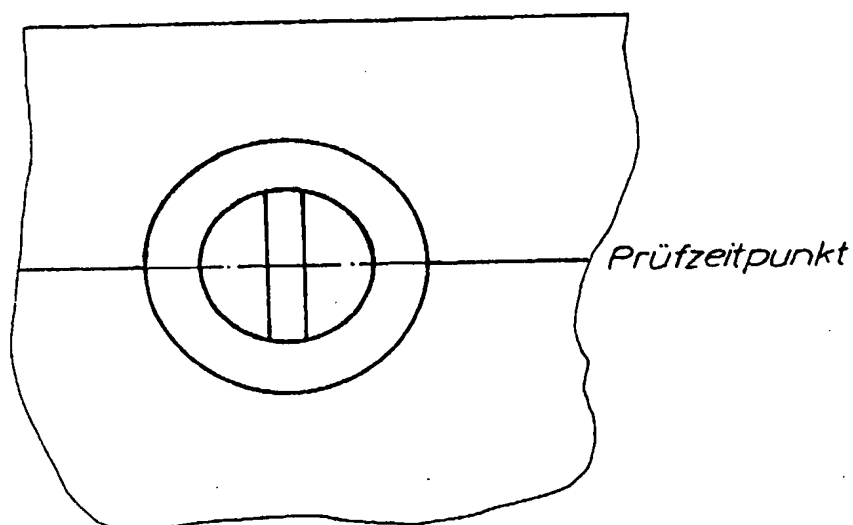
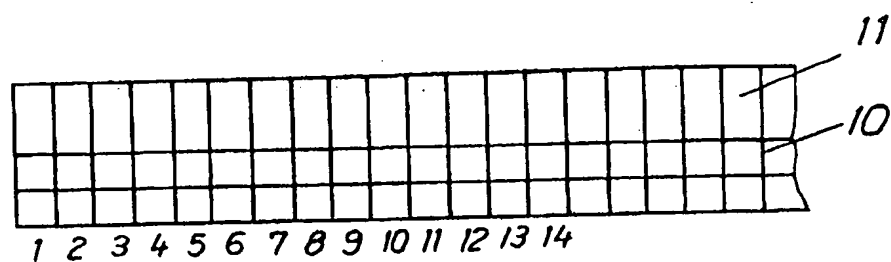


Fig. 7a

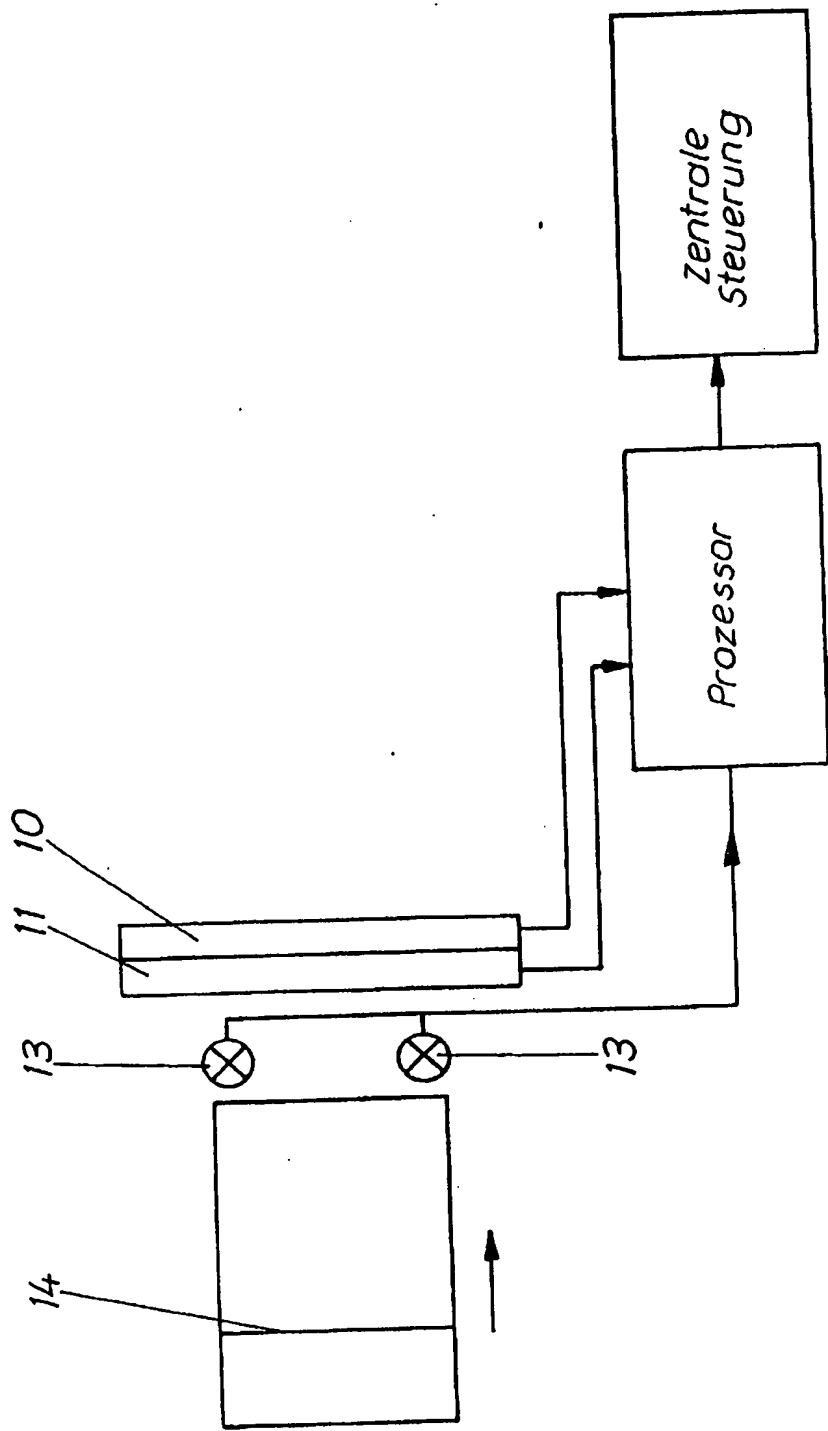


Fig. 8

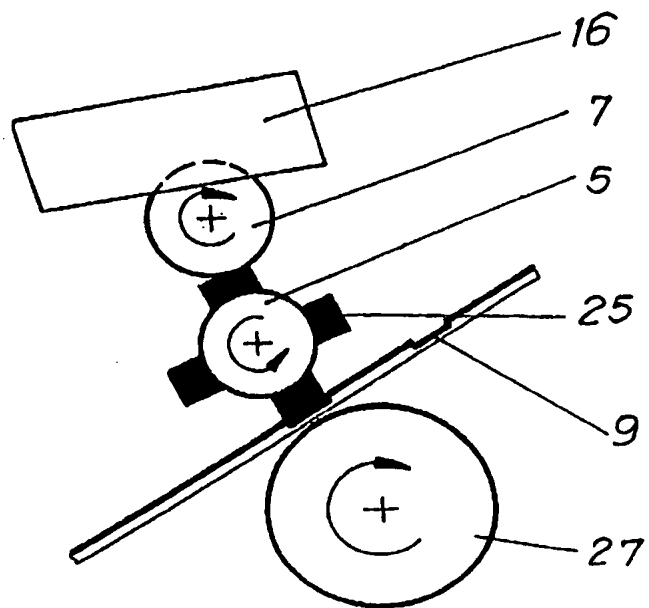


Fig. 8a

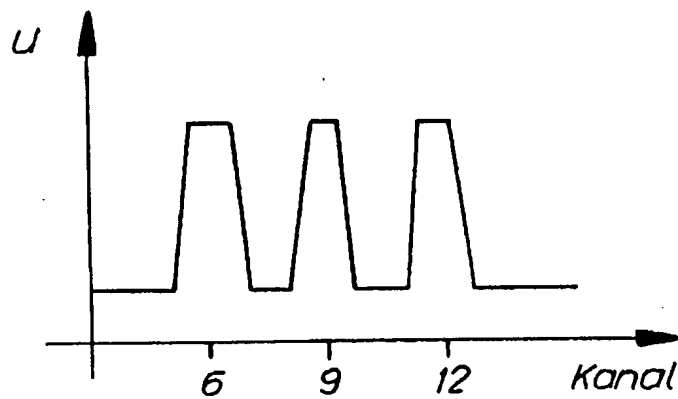
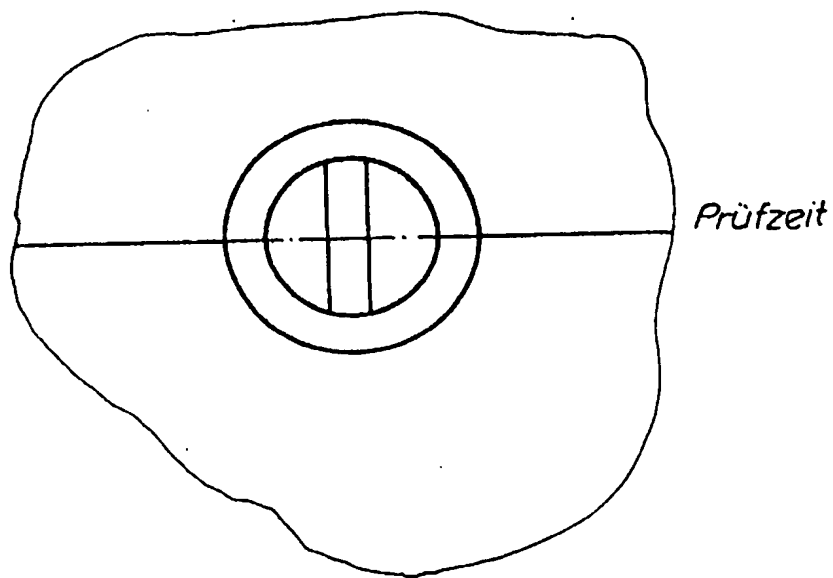
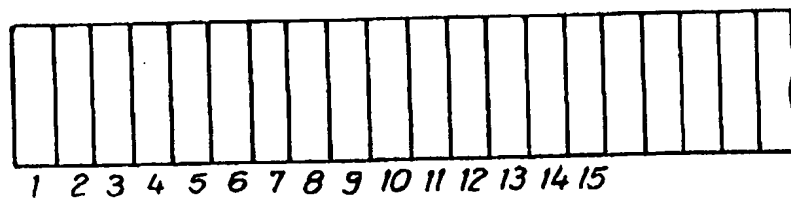


Fig. 9

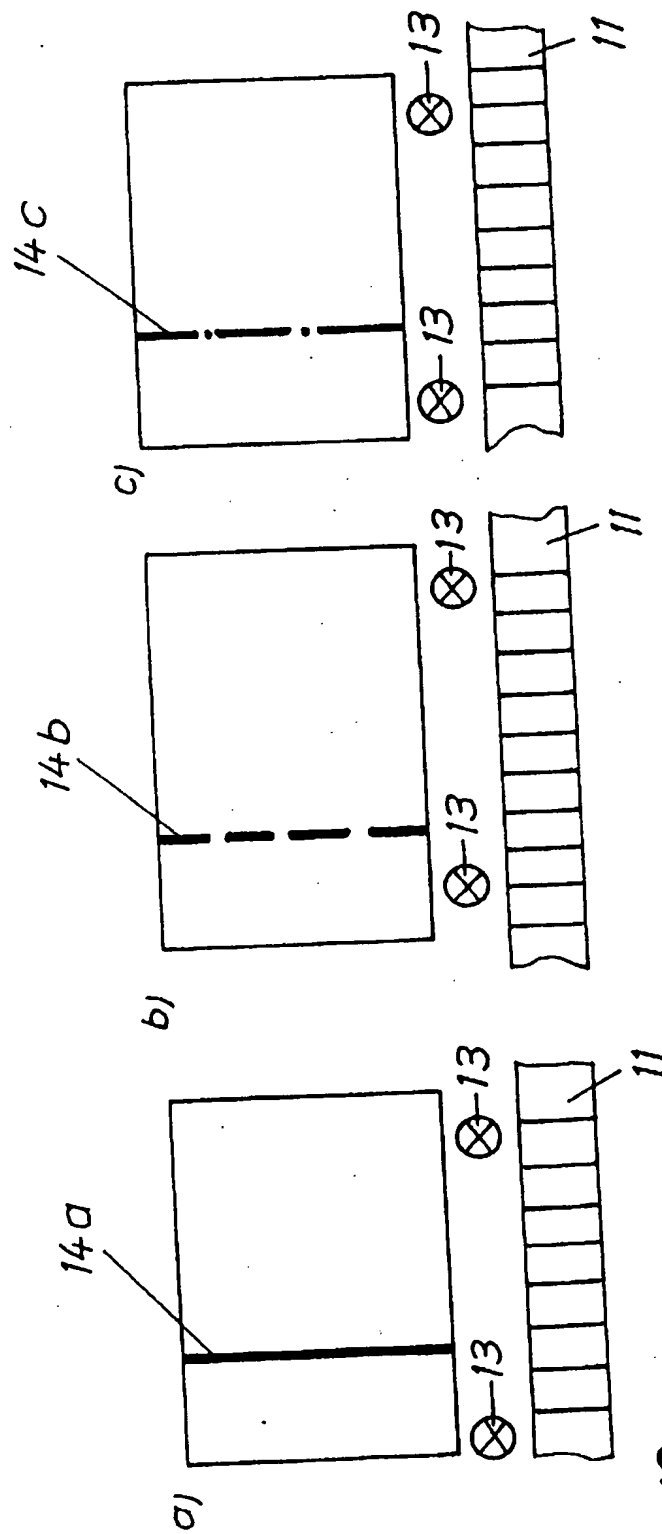
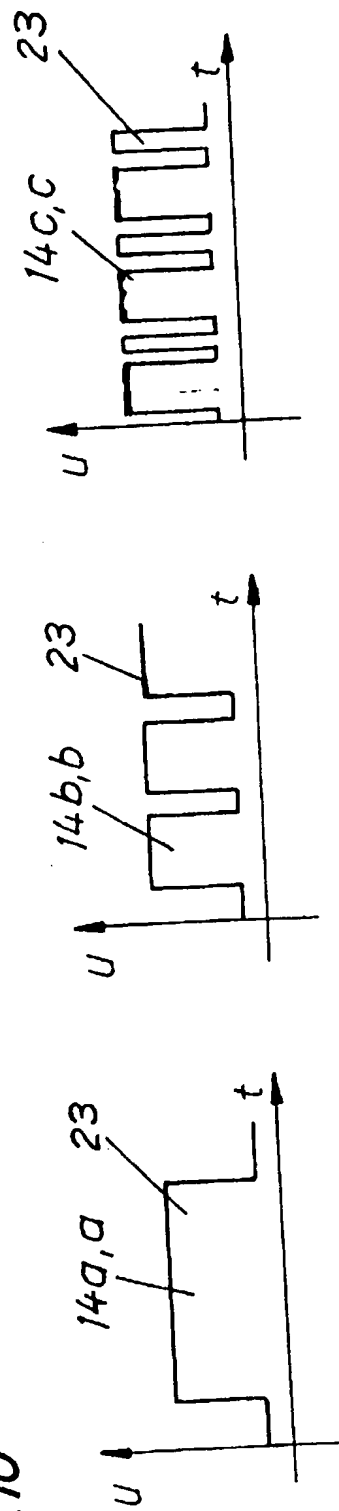


Fig. 10



THIS PAGE BLANK (USPTO)

This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images  
problems checked, please do not report the  
problems to the IFW Image Problem Mailbox**

THIS PAGE BLANK (U.S.P.C.,